

# Ziehmaschine und Verfahren zum Ziehen eines Ziehgutes

- [01] Die Erfindung betrifft zum einen eine Ziehmaschine mit einem Raupenzug zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein, bei welcher der Raupenzug einen ersten Kettenträger, an welchem insbesondere erste Kettenräder zum Führen einer ersten Werkzeugkette angeordnet sind, und
- 5 einen zweiten Kettenträger, an welchem insbesondere zweite Kettenräder zum Führen einer zweiten Werkzeugkette angeordnet sind, aufweist, wobei die erste Werkzeugkette und die zweite Werkzeugkette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird, und die Kettenträger relativ verlagerbar in einem Andruckkräfte zwischen den Werkzeugketten aufnehmendem Gestell gelagert sind. Zum anderen betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen
- 10 Ziehstein, bei welchem das Ziehgut mittels einer ersten und einer zweiten Werkzeugkette eines Raupenzugs gefördert wird, wobei die erste Werkzeugkette von einem ersten Kettenträger gehalten und die zweite Werkzeugkette von einem zweiten Kettenträger gehalten wird, die relativ zueinander zum Aufbringen von Andruckkräften verlagerbar sind, und die erste und zweite Werkzeugkette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird.
- 15 [02] Derartige Ziehmaschinen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik bereits beispielsweise aus der DE 29 42 110 A1 bekannt, der ein Raupenzug mit einem Obertrum mit ersten Klemmwerkzeugen und mit einem Untertrum mit zweiten Klemmwerkzeugen entnehmbar ist, die sich gegenüberliegen und eine Förderstrecke bilden. Hierbei arbeiten die ersten Klemmwerkzeuge und die zweiten Klemmwerkzeuge derart zusammen, dass sie einen langgestreckten Gegenstand translatorisch entlang
- 20 der Förderstrecke bewegen können. Der Obertrum und der Untertrum sind hierzu über eine parallelogrammartige Lageranordnung derart miteinander verbunden, dass sie selbst unterschiedlich dicke Gegenstände einklemmen und fördern können. Um die zum Klemmen und Fördern der Gegenstände erforderlichen Andruckkräfte zwischen Obertrum, Untertrum und Gegenstände aufbringen zu können, weist die parallelogrammartige Lageranordnung zwei Gestellhälften auf, wobei eine Gestellhälfte links
- 25 und die andere Gestellhälfte rechts der Klemmwerkzeuge angeordnet ist. Über die Gestellhälften sind der Obertrum und der Untertrum miteinander verbunden. Die durch diese Anordnung aufbringbaren Andruckkräfte reichen jedoch bei weitem nicht aus, ein Werkstück durch einen Ziehstein zu ziehen und hierbei umzuformen.

[03] Das Aufbringen ausreichender Andrückkräfte zwischen einem Obertrum, einem Untertrum und einem Ziehgut ist bei einem alternativen Raupenzugaufbau, wie er beispielsweise aus der US 2,742,144 bekannt ist, dadurch gelöst, dass sowohl der Obertrum als auch der Untertrum in einem im Wesentlichen C-förmig ausgebildeten Gestell angeordnet ist, wobei die zum Ziehen des Ziehgutes erforderlichen Andrückkräfte von dem C-förmig ausgebildeten Gestell aufgenommen werden. Ähnliche Anordnungen sind beispielsweise aus der DE 26 29 512, der US 2,797,798 und der US 3,945,547 bekannt, bei welchen ebenfalls die Kettenräder oder Kettenträger relativ zueinander verlagerbar sind, um auf diese Weise die notwendigen Anpresskräfte aufzubringen. Der Vorteil einer derartigen Anordnung ist unter anderem darin zu sehen, dass Arbeiten an dem Obertrum und an dem Untertrum sehr leicht vorgenommen werden können, da das C-förmige Gestell nur an einer Seite einer Förderstrecke angeordnet ist. Beispielsweise sind Ketten, an welchen Förderwerkzeuge angeordnet sind, besonders einfach zugänglich, so dass ein Austausch der Ketten entsprechend vorteilhaft vorgenommen werden kann. Nachteilig bei einer derartigen Anordnung ist jedoch, dass ein verhältnismäßig kräftiges Gestell zur Anwendung kommen muss, damit das Werkstück gleichmäßig ergriffen und ein gutes Ziehergebnis gewährleistet werden kann.

[04] Eine weitere, nicht gattungsgemäße Lösung findet sich in der DE 24 48 157, welche eine Ziehmaschine offenbart, bei welcher die beiden Kettenträger von einem symmetrischen Gestell über Federn und Anschläge getragen werden. Beide Kettenträger sind gegenüber diesem Gestell entgegen der Federkräfte bis zu gewissen Anschlägen frei verlagerbar und können durch seitlich der Kettenträger angeordnete hydraulische Zylinder zum Aufbringen notwendiger Andrückkräfte aufeinander zu bewegt werden.

[05] Es ist Aufgabe der Erfindung bekannte Ziehmaschinen derart weiterzuentwickeln, dass bei einem vergleichsweise aufwändigen Gestell das Ziehergebnis verbessert wird bzw. bei gleichbleibendem Ziehergebnis ein weniger aufwändiges und mithin kostengünstigeres Gestell zur Anwendung kommen kann.

[06] Die Aufgabe der Erfindung wird einerseits von einer Ziehmaschine mit einem Raupenzug zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein gelöst, bei welcher der Raupenzug einen ersten Kettenträger und einen zweiten Kettenträger aufweist, wobei die erste Werkzeugkette und die zweite Werkzeugkette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird, und die Kettenträger relativ zueinander verlagerbar in einem Andrückkräfte zwischen den Werkzeugketten aufnehmenden Gestell gelagert sind, und welche sich dadurch auszeichnet, dass eine erste Gestellhälfte auf einer ersten Seite der Ziehebene und eine zweite Gestellhälfte auf einer zweiten Seite der Ziehebene angeordnet

und die erste Gestellhälfte und die zweite Gestellhälfte in dem den Andrückkräften begegnenden Bereich symmetrisch ausgebildet sind.

[07] Durch die Wahl symmetrisch ausgebildeter Gestellhälften sind die zum Ziehen des Ziehgutes notwendigen Andrückkräfte im Wesentlichen zu gleich großen Teilen auf die beiden Gestellhälften aufgeteilt, so dass das Gestell insgesamt homogener und damit günstiger belastet wird und dadurch auch kompakter gebaut werden kann als bisher üblich. Es versteht sich, dass das Gestell auch im Übrigen symmetrisch ausgebildet sein kann, wodurch die innere Kraftverteilung weiter vergleichmäßigt wird. Andererseits können kleiner Abweichungen von der Symmetrie, wie Dickenschwankungen oder Variationen in den Schweißnähten toleriert werden, wenn diese im Rahmen der Toleranzen der Gesamtanordnung liegen.

[08] Hierbei bezeichnet der Begriff „Gestell“ insbesondere eine Anordnung, welche beide Kettenträger trägt, diese also entgegen der Schwerkraft in gewünschter Weise im Raum positioniert. Vorzugsweise kann es sich bei dem Gestell um eine in sich eigensteife Anordnung handeln, die auf einem Untergrund bzw. Boden steht. Andererseits kann das Gestell auch indirekt, beispielsweise über Federn oder Dämpferanordnungen bzw. über das Gestell tragende Wände, seine tragende Funktion übernehmen. Es versteht sich darüber hinaus, dass das Gestell nicht zwingend zur Gänze einstückig bzw. unmittelbar in sich eine bauliche Einheit darstellen muss. Vielmehr kann das Gestell auch mehrere Baugruppen umfassen, die separat angebracht sind und beispielsweise auf einem Boden stehen und die über den Boden zu einem Gesamtgestell miteinander verbunden sind.

[09] Vorzugsweise sind an dem ersten Kettenträger erste Kettenräder zum Führen einer ersten Werkzeugkette und an dem zweiten Kettenträger zweite Kettenräder zum Führen einer zweiten Werkzeugkette angeordnet. Eine derartige Anordnung ermöglicht es, die Werkzeugketten in sich ohne Weiteres spannungsfrei in gewünschter Weise zu verlagern.

[10] Je nach konkreter Ausführungsvariante können beispielsweise beide Kettenträger gegenüber dem Gestell verlagerbar sein. Hierzu können beispielsweise jeweils geeignete Einrichtungen zwischen dem Gestell und beiden Kettenträgern, wie beispielsweise Hydraulikzylinder oder Hebelanordnungen, vorgesehen werden. Andererseits kann es auch ausreichen, dass lediglich einer der Kettenträger bezüglich des Gestells verlagerbar ist, während der andere Kettenträger seine Position bezüglich des Gestells beibehält. In beiden Fällen werden die Kettenträger relativ zueinander verlagert, da es keine Rolle spielt, ob beide oder lediglich einer der Kettenträger verlagert wird, solange die Verlagerung bezüglich des Gestells unterschiedlich ist, woraus dann eine Relativbewegung der beiden Kettenträger resultiert. Hierbei ist gegebenenfalls zu berücksichtigen, dass ein Ziehstein oder andere Einrichtungen an dem

Gestell gelagert sind und eine Relativbewegung bezüglich des Gestells auch einer Relativbewegung bezüglich dieser Einrichtungen bedingt. Insofern ist zu Prüfen, ob eine Relativbewegung zwischen den Kettenträgern, die durch die Verlagerung lediglich eines Kettenträgers bedingt ist, nicht zu einer Verlagerung der Ziehstrecke führt, welche dann in Bezug auf diese Einrichtungen nachteilig ist.

- 5 [11] Andererseits wird die Aufgabe der Erfindung von einem Verfahren zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein gelöst, bei welchem das Ziehgut mittels einer ersten und einer zweiten Werkzeugkette eines Raupenzugs gefördert wird, wobei die erste Werkzeugkette von einem ersten Kettenträger gehalten und die zweite Werkzeugkette von einem zweiten Kettenträger gehalten wird, die Kettenträger bzw. die Kettenräder relativ zueinander verlagerbar sind und die erste und zweite  
10 Werkzeugkette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird und den zum Ziehen des Ziehguts erforderlichen Andruckkräften von einem Gestell symmetrisch bezüglich der Ziehebene begegnet wird.

- [12] Dadurch, dass den Andruckkräften von dem Gestell symmetrisch der Ziehebene begegnet wird, kann das Gestell idealerweise bis an seine Materialfließgrenze belastet werden, ohne dass sich die  
15 Symmetrie des Gestells wesentlich verändert. Hierdurch ist es unter anderem möglich, auch bei sich an sich verlagerndem bzw. durch Kräfte streckendem Gestell die Andruckkräfte möglichst symmetrisch auf das Ziehgut aufzubringen, wodurch sich das Ziehergebnis wesentlich verbessert. Dieses gilt insbesondere für Ziehmaschinen, bei denen erhebliche Andruckkräfte aufgebracht werden müssen, wie diese insbesondere bei Ziehmaschinen auftreten, von denen an metallischen Werkstücken Umformarbeit geleistet werden soll.  
20

- [13] Eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante sieht Mittel zum Aufheben von Andruckkräften innerhalb des Gestells vor, sodass sich erste Andruckkräfte, welche auf einer ersten Andruckebenseite aufgebracht werden, und zweite Andruckkräfte, welche auf einer zweiten Andruckebenseite aufgebracht werden, innerhalb des Gestells gegenseitig aufheben. Durch derartige Mittel können sich  
25 die Andruckkräfte vorteilhaft innerhalb des Gestells der Ziehmaschine im Wesentlichen gegenseitig aufheben, sodass die Andruckkräfte aus dem Gestell in andere Bereiche der vorliegenden Ziehmaschine nicht übertragen werden. Somit werden diese anderen Bereiche entlastet bzw. eben nicht durch die Andruckkräfte belastet, sodass sie baulich filigranter konstruiert werden können.

- [14] Um das Aufheben der Andruckkräfte innerhalb des Gestells weiter zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn Mittel zum Aufheben von Andruckkräften gegenüber einer Ziehebene und/oder gegenüber  
30 einer Andruckebene symmetrisch ausgebildet sind.

[15] Unter dem Begriff „Andruckebene“ versteht man im Sinne der Erfindung diejenige Ebene, die im Wesentlichen senkrecht zur vorliegenden Ziehebene verläuft.

[16] Um die Andruckkräfte gleichmäßig innerhalb des Gestells aufzuheben, ist es vorteilhaft, wenn die Mittel zum Aufheben von Andruckkräften sowohl an der ersten Gestellhälfte als auch an der zweiten  
5 Gestellhälfte angeordnet sind.

[17] Es ist der gleichmäßigen Verteilung der Andruckkräfte kumulativ bzw. alternativ förderlich, wenn die Mittel zum Aufheben von Andruckkräften in einem Zugbereich der Gestellhälften angeordnet sind. In dem Zugbereich der Gestellhälften können sich die ersten Andruckkräfte und die zweiten Andruckkräfte nahezu vollständig aufheben, sodass diesbezügliche Kräfte das vorliegende Gestell nicht verlas-  
10 sen und somit auch nicht auf andere Bauteilgruppen der vorliegenden Ziehmaschine übergehen. Somit ist es möglich, die vorliegende Ziehmaschine wesentlich kompakter und damit kostengünstiger bauen zu können.

[18] Auf Grund der genannten Vorteile sind die Merkmale hinsichtlich der Mittel zum Aufheben von Andruckkräften auch ohne die übrigen Merkmale der Erfindung vorteilhaft und somit ebenfalls erfin-  
15 derisch.

[19] Eine Symmetrie der auftretenden Kräfte lässt sich besonders einfach realisieren, wenn die Ziehmaschine einen Kraftteiler aufweist, mit welchem zum Ziehen des Ziehgutes in der Ziehebene aufgebrachte Andruckkräfte symmetrisch beiderseits der Ziehebene aufgeteilt werden. Durch den Kraftteiler ist es vorliegend möglich, die Andruckkräfte symmetrisch in das bestehende Gestell des Raupenzugs  
20 einzuleiten, so dass entsprechende Gegenkräfte gegenüber den Andruckkräften symmetrisch im Gestell wirken. An dieser Stelle sei angemerkt, dass ein derartiger Andruckkraftteiler auch ohne die übrigen Merkmale der Erfindung, insbesondere im Zusammenspiel mit in ihrem Abstand zueinander variierbaren Ziehketten, Kettenrädern, Kettenträgern und/oder Andruckbalken zum freien Andrücken der Ketten vorteilhaft ist.

[20] Damit insbesondere Unterschiede hinsichtlich der auftretenden Andruckkräfte vorteilhaft und ohne weitere Reguliereinrichtungen ausgeglichen werden können, ist es vorteilhaft, wenn der Kraftteiler die Ziehebene angeordnet ist. Hierdurch kann der Kraftteiler in dem Gestell im Wesentlichen eben-  
25 falls symmetrisch angeordnet werden, sodass auftretende Andruckkräfte durch den derart angeordneten Kraftteiler besonders gleichmäßig und damit auch vorteilhaft in das Gestell eingeleitet werden  
30 können.

[21] Um die vorliegende Ziehmaschine und insbesondere den vorliegenden Raupenzug unkompliziert auf unterschiedlich stark dimensionierte Ziehgüter einstellen zu können, ist es, unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung, vorteilhaft, wenn der Raupenzug ein Gerüst aufweist, welches Verstellmittel für wenigstens einen der beiden Kettenträger trägt bzw. welches erste Verstellmittel für den ersten Kettenträger und zweite Verstellmittel für den zweiten Kettenträger aufweist, wobei die Verstellmittel bzw. die ersten und die zweiten Verstellmittel im Wesentlichen in der Ziehebene angeordnet sind. Auf diese Weise bleibt die Zahl der Verstellmittel minimal, ohne die Symmetrie der Kraftverteilung bezüglich der Ziehebene zu stören, und es kann auf aufwändige und schwierig zu beherrschende Regelmechanismen zur Vergleichmäßigung der Drücke in den Zylindern bzw. Volumenströme in die Zylinder und aus den Zylindern verzichtet werden.

[22] Die ersten Verstellmittel sowie die zweiten Verstellmittel wirken besonders vorteilhaft, wenn sowohl der erste Kettenträger als auch der zweite Kettenträger verlagerbar bezüglich des Gestells vorgesehen sind. Es versteht sich, dass jedoch auch lediglich Verstellmittel für einen der beiden Kettenträger vorgesehen sein können, je nachdem, ob der erste Kettenträger oder der zweite Kettenträger verlagerbar in dem Gestell angeordnet ist und der jeweilige mit dem verlagerbaren Kettenträger korrespondierende Kettenträger ortsfest in dem Gestell befestigt ist.

[23] Vorzugsweise sind die Verstellmittel für den ersten Kettenträger und den zweiten Kettenträger identisch bzw. symmetrisch zu einer die Ziehebene in der Ziehstrecke schneidende Ebene ausgestaltet, so dass die beiden Kettenträger bei gleicher Anpresskraft bzw. bei gleichem Anpressdruck auch gleich verlagert werden. Hierdurch kann ohne Weiteres gewährleistet werden, dass die Ziehstrecke, also die Strecke, auf welcher das Werkstück bzw. Ziehgut durch den Ziehstein gezogen wird, nicht bei unterschiedlichen Anpressdrücken auf der Ziehebene in ihrer Laufhöhe bzw. -richtung bezüglich des Ziehsteins variiert. Hierdurch wird insbesondere bei einem Werkstückwechsel, wie beispielsweise bei einem Wechsel des Materials oder der Wandstärke bzw. bei einem Durchmesserwechsel, eine gleichbleibende Ziehqualität ermöglicht. Es versteht sich, dass eine derartige Anordnung insbesondere bei in der Ziehebene bzw. symmetrisch bezüglich der Ziehebene angeordneten Verstellmitteln auch unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung vorteilhaft ist.

[24] Baulich besonders einfach können derartige Verstellmittel bereitgestellt werden, wenn die Verstellmittel mindestens einen Hydraulikzylinder zum Verstellen der Kettenträger aufweisen. Insbesondere lassen sich mittels derartiger Hydraulikzylinder Unterschiede hinsichtlich der Andrückgeometrie besonders einfach ausgleichen, ohne dass weitere Reguliereinrichtungen an der Ziehmaschine vorgesehen werden müssen. Vielmehr können Kräfteunterschiede, welche beim Andrücken der Werkzeuge

an das Ziehgut auf die Kettenträger übertragen werden, mittels in der Ziehebene angeordneter Hydraulikzylinder besonders vorteilhaft ausgeglichen werden.

[25] Beispielsweise weisen sowohl die ersten Verstellmittel als auch die zweiten Verstellmittel jeweils eine Reihe von Hydraulikzylinder auf.

- 5 [26] Um zusätzlich eine gleichmäßige und symmetrische Kräfteverteilung zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn auch das Gerüst hinsichtlich der Ziehebene und/oder der Andrücke Ebene symmetrisch ausgebildet ist.

[27] Einen besonders unkomplizierten Aufbau weist die Ziehmaschine auf, wenn das Gestell und das Gerüst zum Halten von Verstellmitteln für Kettenträger identisch sind.

- 10 [28] Es versteht sich, dass ein derart symmetrisches Gerüst auch in einem unsymmetrischen Gestell vorgesehen sein könnte, um Andrückkräfte durch die in der Ziehebene vorgesehenen Verstellmittel besonders günstig aufnehmen und absorbieren zu können. Deshalb sind die Merkmale hinsichtlich des vorliegenden Gerüsts auch unabhängig von den übrigen Merkmalen der Erfindung vorteilhaft.

- [29] Kumulativ bzw. alternativ wird die oben stehende Aufgabe auch, unabhängig von den übrigen  
15 Merkmalen vorliegender Erfindung von einem Verfahren zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein gelöst, bei welchem das Ziehgut mittels einer ersten und einer zweiten Werkzeugkette eines Raupenzugs gefördert wird, wobei die erste Werkzeugkette von einem ersten Kettenträger gehalten und die zweite Werkzeugkette von einem zweiten Kettenträger gehalten wird, wenigstens einer der Kettenträger zum Aufbringen von Andrückkräften verlagerbar ist und die erste und zweite Werkzeug-  
20 kette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird, und welches sich dadurch auszeichnet, dass die Andrückkräfte in der Ziehebene aufgebracht werden.

[30] Insbesondere können die Andrückkräfte oberhalb und unterhalb einer senkrecht zur Ziehebene ausgerichteten, eine Ziehstrecke enthaltenden Andrücke Ebene aufgebracht werden, so dass die Ziehstrecke ohne Weiteres bezüglich eines Ziehsteins geradlinig gehalten werden kann.

- 25 [31] In diesem Zusammenhang ist das vorliegende Verfahren zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein vorteilhaft weiter entwickelt, wenn zum Ziehen des linearen Ziehgutes wenigstens ein Kettenträger gegenüber dem linearen Ziehgut ausgerichtet wird, wobei der wenigstens eine Kettenträger in der Ziehebene von wenigstens einem Verstellmittel gehalten und in der Ziehebene gegenüber dem linearen Ziehgut bewegt und ausgerichtet wird.

[32] Die beiden Gestellhälften sind baulich besonders einfach miteinander verbunden, und können vorteilhaft die Andrückkräfte aufnehmen, wenn die beiden Gestellhälften mittels Verbindungsmittel miteinander verbunden sind und an den Verbindungsmitteln die Verstellmittel angeordnet sind. Bei einem Gestell aus einer Gitterkonstruktion sind die Gestellhälften vorteilhaft mittels eines horizontal verlaufenden Trägers oder Rohrs verbunden.

[33] In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Verbindungsmittel den Kraftteiler umfassen bzw. bilden. Mittels des Kraftteilers ist ein Kraftfluss über die Verbindungsmittel besonders gut auf beide Gestellhälften aufteilbar.

[34] Vorzugsweise ist zwischen einem Kraftteiler für den ersten Kettenträger und einem Kraftteiler für den zweiten Kettenträger ein symmetrisch bezüglich der Ziehebene ausgestaltetes Zugelement, also eine Element, welches durch Zugkräfte den über die Kettenträger aufgebrachten Druckkräften und/oder anderen Kräften entgegenwirkt, vorgesehen. Ebenso kann zwischen einem zwischen den Gestellhälften vorgesehenem Verbindungsmittel für den ersten Kettenträger und einem zwischen den Gestellhälften vorgesehenem Verbindungsmittel für den zweiten Kettenträger ein symmetrisch bezüglich der Ziehebene ausgestaltetes Zugelement vorgesehen sein. Hierdurch kann bereits eine ausreichende Gestellsymmetrie gewährleistet werden, wobei das Zugelement vorteilhafterweise den Anpresskräften durch Aufbringen entsprechender Zugkräfte entgegenwirkt.

[35] Durch die Symmetrie des Zugelements bezüglich der Ziehebene können Drehmomente im Gestell in hervorragender Weise kompensiert werden, wodurch eine unnötige Verlagerung der Ketten bzw. Kettenträger aus der Ziehebene heraus vermieden werden kann.

[36] Um auch Ziehkräfte, die beim Ziehen von einem Ziehgut an dem Ziehstein auftreten, besonders günstig aufnehmen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Ziehstein mit symmetrisch ausgebildeten Stützmitteln an dem Gestell angeordnet sind. Somit kann auch der Ziehstein einer Verstreckung des Gestells unter Last ohne Weiteres folgen.

[37] Die Symmetrie der Stützmittel für den Ziehstein kann hierbei sowohl bezüglich der Ziehebene als auch bezüglich einer senkrecht zur Ziehebene in der Ziehstrecke angeordneten Ebene vorteilhaft vorliegen, um einem Verkippen des Ziehsteins unter Last besonders effektiv zu begegnen, sollte beides vorgesehen sein.



[38] Vorzugsweise umfassen die Stützmittel wenigstens eine Strebe mit einer auf das Gestell weisenden Richtungskomponente, so dass den auftretenden Zugkräften besonders wirkungsvoll und bei minimalem Materialeinsatz begegnet werden kann.

5 [39] Die Stützmittel können wenigstens eine Strebe mit einer sich vom Ziehstein ausgehend zum Gestell hin von der Ziehstrecke entfernenden Komponente umfassen. Diese Stütze kann dann auch leicht von der Ziehstrecke bzw. -linie abweichenden Kräften entsprechend ohne Weiteres begegnen, so dass der Ziehstein effektiv positioniert werden kann. Insbesondere mit entsprechend der vorstehenden Symmetrie ausgestalteten Streben kann so eine sich selbst zentrierende Stütze für den Ziehstein realisiert werden, wodurch das Ziehergebnis bei minimalem Materialeinsatz optimiert werden kann.

10 [40] Es versteht sich, dass die vorstehend beschriebene symmetrische Stütze für den Ziehstein und die vorstehend beschriebenen Streben einzeln oder zusammen auch unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung vorteilhaft für den Ziehstein einer Ziehmaschine zur Anwendung kommen können.

15 [41] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert, in welcher beispielhaft eine erfindungsgemäße Ziehmaschine dargestellt ist.

[42] Es zeigt

Figur 1            schematisch eine perspektivische Ansicht der Ziehmaschine,  
Figur 2            schematisch eine Seitenansicht der Ziehmaschine aus der Figur 1,  
20 Figur 3            schematisch eine Draufsicht auf die Ziehmaschine aus Figuren 1 und 2 und  
Figur 4            schematisch eine Frontansicht in Förderrichtung auf die Ziehmaschine aus den Figuren 1 bis 3.

[43] Der in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Raupenzug 1 weist einen ersten Kettenträger 2 und einen zweiten Kettenträger 3 auf. An dem ersten Kettenträger 2 sind ein erstes vorderes Kettenrad 4 und ein  
25 erstes hinteres Kettenrad 5 angeordnet, mit denen eine erste Werkzeugkette 6 angetrieben wird. An dem zweiten Kettenträger 3 sind dementsprechend ein zweites vorderes Kettenrad 7 und ein zweites hinteres Kettenrad 8 angeordnet mit denen eine zweite Werkzeugkette 9 angetrieben wird. Beide Ketten 6 und 9 sind jeweils nur in dem ziehenden Bereich schematisch gezeigt, laufen jedoch um die Kettenträger 2 und 3 um. Mittels der ersten Werkzeugkette 6 und der zweiten Werkzeugkette 9 wird ein  
30 Ziehgut 10 entlang einer Ziehstrecke 12 durch einen Ziehstein 11 gezogen.

[44] Um die beiden Kettenträger 2 und 3 derart gegeneinander anzuordnen, dass mit Ihnen Andrückkräfte 13 auf das Ziehgut 10 aufgebracht werden können, sind die beiden Kettenräder 2 und 3 mittels Druckzylinder 14 (hier nur exemplarisch beziffert) in einem Gestell 15 gegeneinander verfahrbar gelagert. Das Gestell 15 weist in diesem Ausführungsbeispiel eine erste Gestellhälfte 16 und eine zweite Gestellhälfte 17 auf, wobei die erste Gestellhälfte 16 auf einer ersten Seite 18 einer Ziehebene 19 und die zweite Gestellhälfte 17 auf einer zweiten Seite 20 der Ziehebene 19 sowie die Kettenträger 2, 3, die Kettenräder 4, 5, 7, 8 und die Ketten 6, 9 in der Ziehebene 19 angeordnet sind (siehe hierzu insbesondere Figur 3 und Figur 4). Die Ebene 19 fällt mit der Hauptrichtung der Ziehstrecke 12 zusammen. Die beiden Gestellhälften 16 und 17 sind im Wesentlichen identisch, so dass das Gestell 15 insgesamt einen symmetrischen Aufbau, insbesondere bezüglich der Ziehebene 19, aufweist.

[45] Die beiden Gestellhälften 16 und 17 sind mittels Querstreben 21 (hier nur exemplarisch beziffert) miteinander verbunden. Von diesen Querstreben 21 existieren jeweils zwei im Bereich des ersten Kettenträgers 2 und zwei im Bereich des zweiten Kettenträgers 3. An den Querstreben 21 sind die Druckzylinder 14 angeordnet, mit welchen die beiden Kettenträger 2 und 3 gegeneinander verfahren werden. Hierbei sind auch die Druckzylinder 14 im Wesentlichen in der Ziehebene 19 angeordnet, so dass von den Druckzylindern 14 ausgehende Andrückkräfte 13 im Wesentlichen jeweils hälftig von der ersten Gestellhälfte 16 und von der zweiten Gestellhälfte 17 aufgenommen werden. Hierdurch wird eine sehr homogene Lastverteilung im gesamten Gestell 15 erzielt, wodurch das Gestell 15 zum einen sehr kompakt gebaut und zum anderen idealerweise bis an seine Materialfließgrenze beansprucht werden kann.

[46] Auf Grund der symmetrischen Ausgestaltung des Gestells 15 und der Querstreben 21, die als Kraftteiler wirken, werden beim Aufbringen der Andrückkräfte 13 Hauptträger 23, 24, 25 und 26 des Gestells 15 im Wesentlichen auf Zugbelastung 27 und 28 (exemplarisch an den Hauptträgern 24 und 25 in der Figur 2 gezeigt) beansprucht. Durch die symmetrische Gestalt des Gestells 15 kann sich das Gestell 15 in einem Zugbereich 30 der Hauptträger 23, 24, 25 und 26 gleichmäßig dehnen, so dass die Andrückkräfte 13 sehr gleichmäßig auf das Ziehgut 10 übertragen werden. Im Zugbereich 30 dienen somit die Hauptträger 23 bis 26 als symmetrisches Zugelement. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel befindet sich der Zugbereich 30 zwischen den Querstreben 21, an welchen der erste Kettenträger 2 gelagert ist, und den Querstreben 21, an welchen der zweite Kettenträger 3 befestigt ist.

[47] Damit auch Ziehkräfte, die auf den Ziehstein 11 wirken, besonders gut abgestützt werden können und der Ziehstein 11 darüber hinaus zu dem zu ziehenden Ziehgut auf Grund der Ziehkräfte, wenn überhaupt, nur eine möglichst symmetrische Relativbewegung bezüglich des Raupenzuges 1 erfährt,

ist der Ziehstein 11 in diesem Ausführungsbeispiel vorteilhafter Weise mittels einer symmetrisch gestalteten Stützeinrichtung 31 aus vier Stützstreben 32 (hier nur exemplarisch in Figuren 2 bis 4 beziffert) an dem symmetrisch ausgebildeten Gestell 15 angeordnet. Die Stützstreben 32 sind in Höhe von Längsstreben 33 (hier nur exemplarisch beziffert) angeordnet, so dass Ziehkräfte möglichst nicht nur von den dem Ziehstein 11 zugewandten Hauptträgern 23 und 24 aufgenommen werden sondern zumindest teilweise auch von den dem Ziehstein 11 abgewandten Hauptträgern 25 und 26. Somit werden hinsichtlich des Ziehsteins 11 auftretenden Ziehkräfte gleichmäßig von den beiden symmetrischen Gestellhälften 16 und 17 aufgenommen.

[48] Unter dem Begriff „Ziehkräfte“ versteht man vorliegend diejenigen Kräfte, die beim Ziehen des Ziehgutes 10 auf den Ziehstein 11 wirken. Die Ziehkräfte wirken über die vier Stützstreben 32 als Druckkräfte auf die Hauptträger 23 und 24. Die Druckkräfte werden hierbei symmetrisch in das Gestell 15 geleitet.

[49] Wie Figur 4 entnehmbar, ist eine Andrücke Ebene 40 senkrecht zu der Ebene 19 angeordnet, wobei sich die Ziehebene 19 und die Andrücke Ebene 40 in der Ziehstrecke 12 schneiden.

[50] Das Gestell 15 ist vorliegend nicht nur hinsichtlich der Ziehebene 19 symmetrisch sondern auch hinsichtlich der Andrücke Ebene 40, sodass der Teil des Gestells 15 auf der ersten Andrücke Ebeneenseite 41 identisch mit dem Gestellteil auf der zweiten Andrücke Ebeneenseite 42 ist.

[51] Durch diese Symmetrie ist es möglich, dass Andrückkräfte von Mitteln zum Aufheben von Andrückkräften innerhalb des vorliegenden Gestells 15 eliminiert oder zumindest stark unter einen kritischen Wert reduziert werden, sodass keine oder wenn überhaupt nur unbedeutend schwache Kräfte das Gestell 15 verlassen und in übrige Bauteile des vorliegenden Raupenzugs gelangen.

[52] In diesem Ausführungsbeispiel bestehen die Mittel zum Aufnehmen von Andrückkräften im Wesentlichen aus den Zugbereichen 30 der Hauptträger 23, 24, 25 und 26. Gemeinsam mit den Querstreben 21 bilden die Mittel zum Aufnehmen von Andrückkräften ein Gerüst, welches die als Verstellmittel wirksamen Zylinder 14 trägt. Wie aus den Figuren 1 bis 3 ersichtlich, haben die Längsstreben 33 im Wesentlichen weder eine tragende Funktion noch eine Funktion zur Aufnahme von Andrückkräften. Insofern kann diesbezüglich auf die Längsstreben 33 hinsichtlich der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Gerüsts bzw. des Gestells verzichtet werden. Andererseits versteifen die Längsstreben 33 das Gerüst bzw. das Gestell in vorteilhafter Weise, im Übrigen auch unabhängig von etwaigen Ziehkräften, wobei die Längsstreben 33 gerade in Bezug auf diese Ziehkräfte für eine gleichmäßige bzw. gleichmäßigere Verteilung dieser Ziehkräfte sorgen.

- Es versteht sich, dass bei anderen Anwendungsbeispielen die Mittel zum Aufheben von Andrückkräften auch aufwändiger konstruiert sein können, solange sie im Wesentlichen gegenüber der Ziehebene 19 und/oder gegenüber der Andrückebeine 40 symmetrisch ausgebildet sind, sodass sich die ersten und zweiten Andrückkräfte im Wesentlichen gegenseitig aufheben. Insbesondere ist die Symmetrie von
- 5 Gestell bzw. Gerüst in dem den Andrückkräften begegnenden Bereich von Bedeutung, wobei andererseits es von Vorteil sein kann, dass gesamte Gestell im Wesentlichen symmetrisch auszubilden, da dann jeweils weitgehend identische Baugruppen verwandt werden können, was zu einer Vergleichmäßigung der inneren Kräfte beiträgt.

Wie aus Figuren 1 und 4 ersichtlich steht das Gestell auf einem Boden 43.

## Patentansprüche:

1. Ziehmaschine mit einem Raupenzug zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein, bei welcher der Raupenzug einen ersten Kettenträger für eine erste Werkzeugkette und einen zweiten Kettenträger für eine zweite Werkzeugkette aufweist, wobei die erste Werkzeugkette und die zweite Werkzeugkette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird, und wenigstens einer der Kettenträger verlagerbar in einem Andrückkräfte zwischen den Werkzeugketten aufnehmenden Gestell (15) gelagert ist, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** eine erste Gestellhälfte (16, 17) auf einer ersten Seite der Ziehebene und eine zweite Gestellhälfte (16, 17) auf einer zweiten Seite der Ziehebene angeordnet und die erste Gestellhälfte (16, 17) und die zweite Gestellhälfte (16, 17) in dem den Andrückkräften begegnenden Bereich symmetrisch ausgebildet sind.
2. Ziehmaschine nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell im Wesentlichen symmetrisch ausgebildet ist.
3. Ziehmaschine nach Anspruch 1 oder 2, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell beide Kettenträger trägt.
4. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell auf einem Untergrund bzw. Boden steht.
5. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** an dem ersten Kettenträger erste Kettenräder zum Führen der ersten Werkzeugkette angeordnet sind.
6. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** an dem zweiten Kettenträger zweite Kettenräder zum Führen einer zweiten Werkzeugkette angeordnet sind,
7. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ***gekennzeichnet, durch*** Mittel zum Aufheben von Andrückkräften innerhalb des Gestells (15), so dass sich erste Andrückkräfte, welche auf einer ersten Andrückeбенenseite (41) aufgebracht werden, und zweite Andrückkräfte, welche auf einer zweiten Andrückeбенenseite (42) aufgebracht werden, innerhalb des Gestells (15) gegenseitig aufheben.

8. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** Mittel zum Aufheben von Andrückkräften gegenüber einer Ziehebene (19) und/oder gegenüber einer Andrücke Ebene (40) symmetrisch ausgebildet sind.
- 5 9. Ziehmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 8, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** Mittel zum Aufheben von Andrückkräften sowohl an der ersten Gestellhälfte (16) als auch an der zweiten Gestellhälfte (17) angeordnet sind.
10. Ziehmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 9, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** Mittel zum Aufheben von Andrückkräften in einem Zugbereich (30) der Gestellhälften (16, 17) angeordnet sind.
- 10 11. Ziehmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 10, ***gekennzeichnet durch*** einen Kraftteiler (21), mit welchem zum Ziehen des Ziehgutes (10) aufgebrauchte Andrückkräfte (13) symmetrisch gegenüber der Ziehebene (19) zwischen den Gestellhälften (16, 17) aufgeteilt werden.
12. Ziehmaschine nach Anspruch 11, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Kraftteiler (21) die Ziehebene (19) durchstößt ist.
- 15 13. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Raupenzug (1) ein Gerüst aufweist, welches Verstellmittel für wenigstens einen der beiden Kettenträger (2, 3) trägt, wobei die Verstellmittel im Wesentlichen in der Ziehebene (19) angeordnet sind.
14. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Raupenzug (1) ein Gerüst aufweist, welches erste Verstellmittel für den ersten Kettenträger (2) und zweite Verstellmittel für den zweiten Kettenträger (3) trägt, wobei die ersten und zweiten Verstellmittel im Wesentlichen in der Ziehebene (19) angeordnet sind.
- 20 15. Ziehmaschine nach Anspruch 13 oder 14, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Verstellmittel mindestens einen Hydraulikzylinder zum Verstellen der Kettenträger (2, 3) aufweisen.
16. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 15, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gerüst hinsichtlich der Ziehebene (19) und/oder der Andrücke Ebene (40) in dem den Andrückkräften begegnenden Bereich symmetrisch ausgebildet ist.
- 25 17. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell (15) und ein Gerüst zum Halten von Verstellmitteln für Kettenträger (2, 3) identisch sind.

18. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 17, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die beiden Gestellhälften (16, 17) mittels Verbindungsmittel miteinander verbunden sind.
19. Ziehmaschine nach Anspruch 18, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Verbindungsmittel einen Kraftteiler (21) aufweisen.
- 5 20. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** zwischen einem Kraftteiler (21) und/oder einem zwischen den Gestellhälften (16, 17) vorgesehenem Verbindungsmittel für den ersten Kettenträger (2) und einem Kraftteiler (21) und/oder einem zwischen den Gestellhälften (16, 17) vorgesehenem Verbindungsmittel für den zweiten Kettenträger (3) ein symmetrisch bezüglich der Ziehebene ausgestaltetes Zuelement (Gestellbereich 30) vorgesehen ist.
- 10 21. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Ziehstein (11) mit symmetrisch ausgebildeten Stützmitteln (31) an dem Gestell (15) angeordnet ist, so dass auf den Ziehstein (11) wirkende Kräfte im Wesentlichen symmetrisch in die beiden Gestellhälften (16, 17) eingeleitet werden.
- 15 22. Ziehmaschine nach Anspruch 21, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Stützmittel (31) wenigstens eine Strebe (32) mit einer auf das Gestell (15) weisenden Richtungskomponente umfassen.
23. Ziehmaschine nach Anspruch 21 oder 22, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Stützmittel wenigstens eine Strebe (32) mit einer sich vom Ziehstein (11) ausgehend zum Gestell (15) hin von der Ziehstrecke (12) entfernenden Komponente umfassen.
- 20 24. Verfahren zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein, bei welchem das Ziehgut mittels einer ersten und einer zweiten Werkzeugkette eines Raupenzugs gefördert wird, wobei die erste Werkzeugkette von einem ersten Kettenträger gehalten und die zweite Werkzeugkette von einem zweiten Kettenträger gehalten wird, wenigstens einer der Kettenträger zum Aufbringen von Andrückkräften verlagerbar ist und die erste und zweite Werkzeugkette eine Ziehebene bilden, in welcher das Ziehgut bewegt wird, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Andrückkräfte in
- 25 25. Verfahren nach Anspruch 24, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Andrückkräfte oberhalb und unterhalb einer senkrecht zur Ziehebene ausgerichteten, eine Ziehstrecke (12) enthaltende Andrückebe (40) aufgebracht werden.

26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** zum Ziehen des linearen Ziehgutes (10) wenigstens ein Kettenträger (2, 3) gegenüber dem linearen Ziehgut (10) ausgerichtet wird, wobei der wenigstens eine Kettenträger (2, 3) in der Ziehebene (19) von wenigstens einem Verstellmittel gehalten und mittels dieses Verstellmittels in der Ziehebene (19) gegenüber dem linearen Ziehgut (10) bewegt und ausgerichtet wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 26, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** zum Ziehen des Ziehguts erforderlichen Andrückkräften von einem Gestell (16, 17) bzw. Gerüst symmetrisch bezüglich der Ziehebene begegnet wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell bzw. Gerüst Andrückkräfte zwischen den Werkzeugketten aufnimmt.
29. Ziehmaschine nach Anspruch 27 oder 28, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell beide Kettenträger trägt.
30. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 27 bis 29, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** das Gestell auf einem Untergrund bzw. Boden steht.

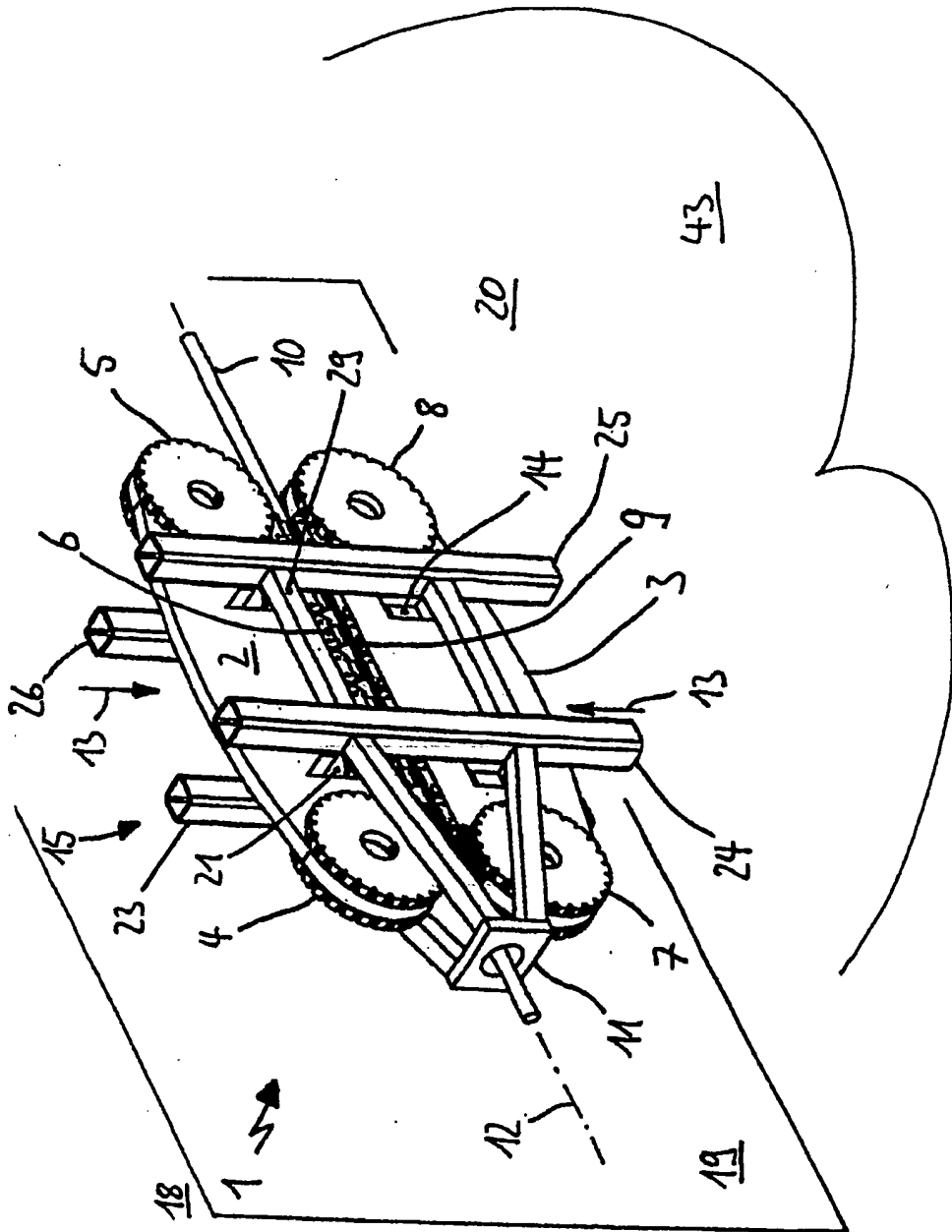


### Zusammenfassung

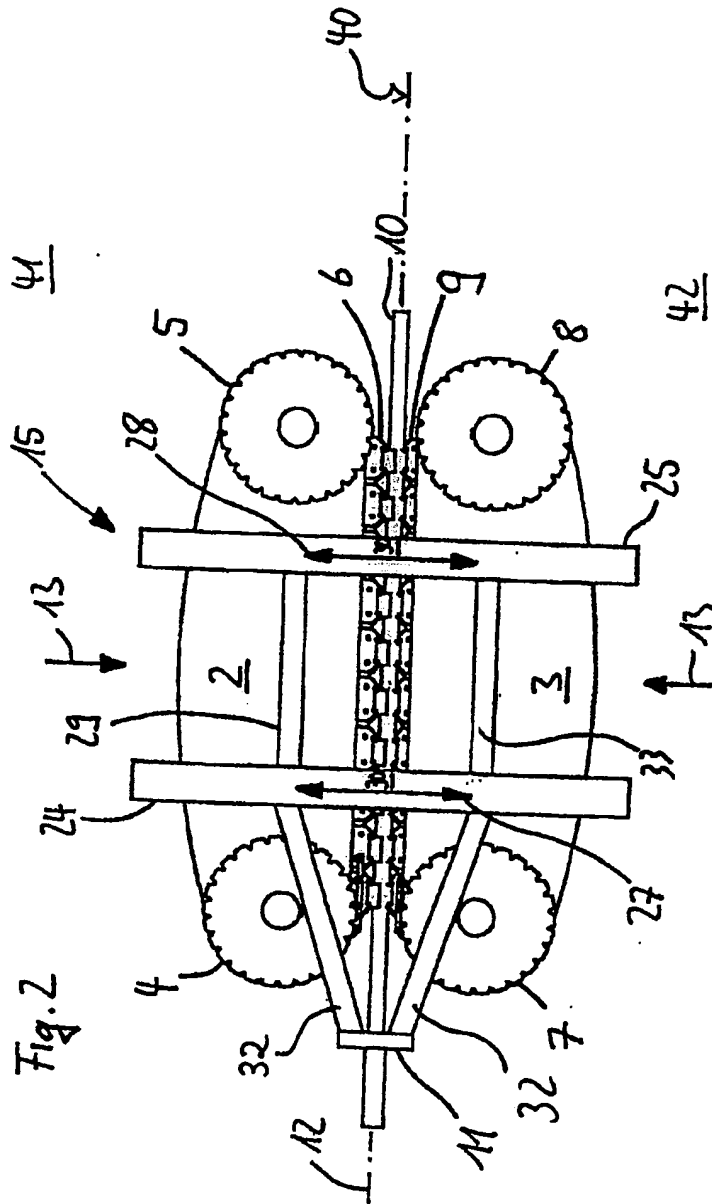
Um Ziehmaschinen zum Ziehen eines linearen Ziehgutes weiterzuentwickeln, schlägt die Erfindung eine Ziehmaschine mit einem Raupenzug zum Ziehen eines linearen Ziehgutes durch einen Ziehstein vor, bei welcher der Raupenzug ein symmetrisch bezüglich der Ziehebene ausgebildetes Gestell aufweist.

1/3

Fig. 1



2/3



3/3

Fig. 3

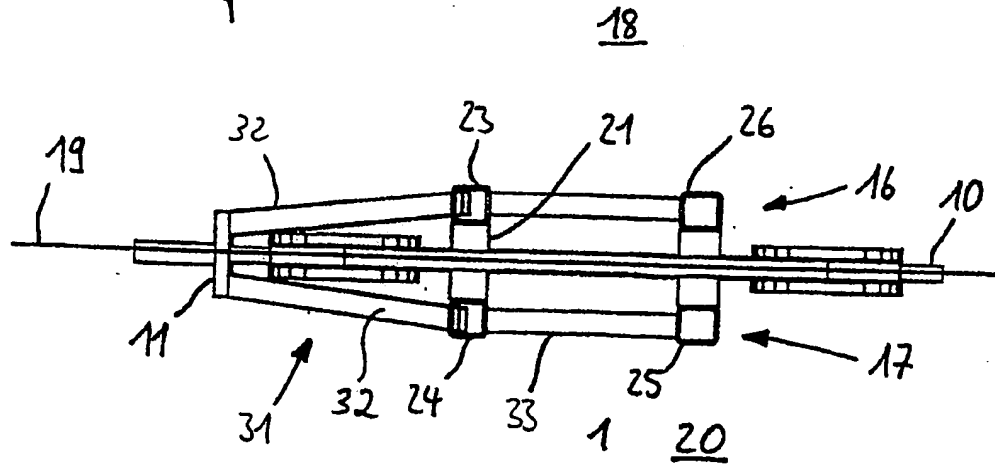


Fig. 4

